



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 39 37 903 C 2

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 23 P 11/00
B 23 P 19/04
B 21 J 15/02
B 21 D 28/00

②1 Aktenzeichen: P 39 37 903.5-14
②2 Anmeldetag: 15. 11. 89
④3 Offenlegungstag: 2. 5. 91
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 9. 11. 95

DE 39 37 903 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
28.10.89 DE 39 35 979.4

⑦3 Patentinhaber:
Maschinenbau Dieter Schmidt, 93055 Regensburg,
DE

⑦4 Vertreter:
Wasmeier, A., Dipl.-Ing.; Graf, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 93055 Regensburg

⑦2 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-AS 12 54 940
DE 34 47 006 A1
DE 10 79 577

⑤4 Verfahren zum Verbinden wenigstens eines ersten Werkstückteils an einem zweiten Werkstückteil in einem
als Stanz- und/oder Umformwerkzeug ausgebildeten Folgewerkzeug, sowie ein derartiges Folgewerkzeug

DE 39 37 903 C 2

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie auf ein Folgewerkzeug entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 5.

Bekannt ist ein Verfahren zum Verbinden eines ersten, die Befestigungsbolzen, insbesondere als Schraubbolzen ausgebildeten Werkstückteils mit einem zweiten Werkstückteil sowie eine Vorrichtung (Füge- und Verbindungswerkzeug) zum Durchführen dieses Verfahrens (DE 34 47 006 A1. Das Verbinden des ersten Werkstückteils mit dem zweiten Werkstückteil erfolgt in diesem bekannten Fall dadurch, daß das erste Werkstückteil als solches mit Stanzverhalten, d. h. als Stanzbolzen an einer Seite loch- bzw. stanzstempelartig ausgeführt ist, so daß zum Verbinden mittels des ersten Werkstückteils eine Öffnung in das zweite Werkstückteil eingestanzt und das erste Werkstückteil dann durch bleibende Materialverformung beider Werkstückteile bzw. durch eine Art Nietvorgang in dem zweiten Werkstückteil verankert wird. Das bekannte Verfahren setzt eine spezielle Ausbildung des ersten Werkstückteils voraus, die dessen Herstellungskosten erhöht und darüber hinaus auch eine erhebliche Einschränkung der freien Gestaltungsmöglichkeit des ersten Werkstückteils bedingt. Insbesondere können mit dem bekannten Verfahren übliche Bolzen, die lediglich aus einem Bolzenschaft mit Kopf bestehen, nicht verarbeitet werden.

Bekannt ist weiterhin auch eine Vorrichtung zum Einpressen von vorgefertigten, ihr Aufnahmeloch selbststanzenden Muttern (Stanzmutter) in Bleche (DE-AS 12 54 940). Diese bekannte Vorrichtung weist grundsätzlich die gleichen Nachteile auf wie die vorstehend genannte Vorrichtung.

Bekannt sind weiterhin als Folgewerkzeug ausgebildete Stanz- und/oder Umformwerkzeuge, die dazu dienen, in mehreren, zeitlich aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten aus einem Blech durch Stanzen und/oder Umformen Werkstücke herzustellen, wobei in dem Folgewerkzeug mehrere Stanz- und/oder Umformbereiche gebildet sind, die jedes Werkstückteil nacheinander passiert. Die im Folgewerkzeug hergestellten Werkstückteile sind bevorzugt durch Materialstege usw. zu einem Band bzw. Streifen miteinander verbunden und werden auf diese Weise durch das Folgewerkzeug bewegt. Das Folgewerkzeug besteht dabei, wie dies bei Stanz- und Umformwerkzeugen üblich ist, grundsätzlich aus zwei Werkzeughälften, die mit Hilfe einer Presse zum Schließen des Werkzeugs aufeinander zu und zum Öffnen des Werkzeugs auseinanderbewegt werden und die bei geschlossenem Werkzeug bzw. unmittelbar vor diesem Zustand am Fügebereich starr, d. h. nicht federnde Elemente bilden, zwischen denen das zweite Werkstückteil mit dem wenigstens einen ersten Werkstückteil angeordnet ist.

Die vorstehend genannten Vorrichtungen zur Verarbeitung von Stanzbolzen oder Stanzmutter sind auch für die Verwendung in einem derartigen Folgewerkzeug geeignet, d. h. an einer einen Fügebereich bildenden Arbeitsposition erfolgt dann das Einsetzen des jeweiligen ersten Werkstückteils (Stanzbolzen oder Stanzmutter) in das zweite Werkstückteil durch Ausstanzen eines Aufnahmebolzens mittels des ersten Werkstückteils sowie die Verankerung des ersten Werkstückteils im zweiten Werkstückteil durch bleibende Materialverformung, wobei das zweite Werkstückteil dasjenige Werkstückteil ist, welches im Folge-

werkzeug durch die einzelnen Stanz- und/oder Umformbereiche erzeugt wurde.

Bekannt sind ferner ein Verfahren sowie ein Werkzeug zum Herstellen einer festen Verbindung zwischen einer Blechwand und einer mit Flansch versehenen Buchse. Bei diesen bekannten Verfahren wird für die jeweils zu befestigende Buchse in die Blechwand eine Öffnung mit einer Aufkelchung hergestellt. In diese Öffnung wird dann die Buchse eingesetzt und mittels eines als Schlagrohr ausgebildeten Werkzeuges wird die Aufkelchung hinter einen von einer Ringnut der Buchse gebildeten Flansch oder Rand gedrückt. Dieses bekannte Verfahren setzt ebenfalls eine ganz spezielle, an das Verfahren angepaßte Form der Buchsen voraus.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Verbinden wenigstens eines ersten Werkstückteils mit einem zweiten Werkstückteil sowie ein Folgewerkzeug zum Durchführen dieses Verfahrens aufzuzeigen, bei dem das Verbinden der Werkstückteile in zuverlässiger Weise und maßhaltig erfolgt, und zwar ohne daß die ersten Werkstückteile als ihre Aufnahmeöffnung selbststanzende Werkstückteile ausgebildet sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 sowie ein Folgewerkzeug entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 5 ausgebildet.

Die ersten Werkstückteile können bei der Erfindung Schrauben, Muttern, Bolzen oder dergl. Befestigungselemente, aber auch Dreh- und Frästeile sein. Durch die Aufkelchung der Öffnung, die in dem dem Fügebereich vorausgehenden Stanz- und Umformbereich für das Einsetzen des ersten Werkstückteils erzeugt wurde, ist ein relativ großer Durchmesser für diese Öffnung möglich, der u. a. eine bessere Zentrierung des jeweiligen ersten Werkstückteils beim Fügen und Fixieren ermöglicht und insbesondere auch einen die Betriebssicherheit des Werkzeugs beeinträchtigenden Materialbetrieb vermeidet. Durch die Rückformung der Aufkelchung durch Verpressen des Materials des zweiten Werkstückteils wird eine besonders zuverlässige und feste Fixierung des ersten Werkstückteils im zweiten Werkstückteil erreicht.

Bevorzugt erfolgt das Einfügen des ersten Werkstückteils dann entgegen der Aufkelchung, mit dem Vorteil, daß insbesondere bei ersten Werkstückteilen in Form von Bolzen mit Köpfen letztere nach dem Verbinden dicht gegen eine Fläche des Werkstückteils anliegen und sich ganz allgemein eine besonders wirksame Verankerung ergibt.

Am Fügebereich kann auch gleichzeitig von zwei unterschiedlichen Seiten des zweiten Werkstückteils her jeweils ein erstes Werkstückteil in eine vorbereitete Öffnung oder Vorlochung eingefügt werden, und zwar in einem Fall mit einer Fügerichtung von unten nach oben und im anderen Fall mit einer Fügerichtung von oben nach unten.

Bei der Fügerichtung von oben nach unten ist an der Fügeposition vorzugsweise ein Einsetzkopf vorgesehen, welcher einen Einsetzkanal bildet, in dem wenigstens eine Rückhalteeinrichtung vorgesehen ist. Diese besteht dann aus mindestens zwei, vorzugsweise wenigstens drei, um die Achse des Einsetzkanales gleichmäßig verteilten, federnden Rückhalteelementen, die von der Umfangswand des Einsetzkanales radial in diesen hineinreichen. Bevorzugt weist der Zuführungs- bzw. Einsetzkopf mehrere in Richtung des Einsetzkanales aufeinander folgende Rückhalteanordnungen auf, so daß insbesondere auch als Bolzen mit Kopf ausgebildete erste

Werkstückteile von oben her ohne ein Kippen in die Öffnung eines bereitstehenden zweiten Werkstückteils eingefügt werden können.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in vereinfachter Darstellung und im Querschnitt ein Folgewerkzeug im Bereich einer Arbeits- bzw. Fügeposition zum Festlegen von Bolzen in einem plattenförmigen Werkstück;

Fig. 2 in ähnlicher Darstellung wie Fig. 1 eine weitere Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3—5 in vereinfachter, schematischer Darstellung verschiedene Ausführungen der Bolzen-Zuführung insbesondere an den Arbeits- bzw. Fügebereich der Ausführung nach Fig. 1;

Fig. 6 eine Einzelheit des Werkzeugs nach Fig. 1 oder 2;

Fig. 7 und 8 in Draufsicht sowie in Seitendarstellung ein mit dem Folgewerkzeug nach den Fig. 1 oder 2 hergestelltes Werkstück.

Das in den Fig. 7 und 8 dargestellte Werkstück 1a besteht im wesentlichen aus einem Werkstückteil 2, welches aus einem Flachmaterial aus Metall (z. B. Stahl) hergestellt ist, sowie aus zwei Bolzen 3, die am Werkstückteil 2 in einer noch näher beschriebenen Weise durch Aufkehlen und Stauchen befestigt sind, und zwar derart, daß die Bolzen 3, die jeweils an einem Ende mit einem Kopf 4 versehen sind und an den Kopf 4 anschließend jeweils einen Bund 5 mit einem gegenüber dem Kopf 4 kleineren Durchmesser und daran anschließend einen Schaft 6 mit einem gegenüber dem Bund 5 kleineren Durchmesser aufweisen, mit dem Schaft 6 über verschiedene Oberflächenseiten des Werkstückteiles 2 wegstehen. Der einfacheren Darstellung wegen ist das Werkstückteil 2 in den Figuren als flache Lasche wiedergegeben. Tatsächlich kann dieses Werkstückteil auch eine andere Form aufweisen, und zwar nicht nur in bezug auf die Umfangsfläche, sondern auch in bezug auf seine sonstige Formgebung. So ist es insbesondere möglich, daß das Werkstückteil 2 gewölbt usw. geformt ist. Das Werkstück 1a wird beispielsweise in dem Folgewerkzeug 7a (Stanz- und Umformwerkzeug) gemäß Fig. 1 gefertigt, welches zwischen dem beweglichen und festen Teil einer nicht näher dargestellten Presse, vorzugsweise hydraulischen Presse angeordnet ist und nicht nur in einem einzigen Werkzeug mehrere Arbeitsbereiche zum Stanzen und/oder Umformen (Stanz- und/oder Umformbereiche) aufweist, sondern auch die in der Fig. 1 dargestellte Arbeitsposition zum Festlegen der Bolzen 3 an den Werkstückteilen 2 (Fügebereich). Die einzelnen Arbeitsbereiche schließen in einer senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 1 verlaufenden Achsrichtung aneinander an, die auch der Förderrichtung entspricht, in der die durch Materialstege usw. zu einem Streifen miteinander verbundenen Werkstückteile 2 durch das Werkzeug 7a getaktet bewegt werden, und zwar im Arbeitstakt der Presse.

Bei der dargestellten Ausführungsform besteht das Werkzeug 7a aus einer unteren Werkzeugplatte 8, die bevorzugt auf dem ortsfesten Teil der Presse befestigt ist. Die Platte 8 ist in der Fig. 1 einteilig dargestellt. Diese Platte 8 kann aber auch mehrteilig sein.

Auf der Oberseite der Platte 8 ist eine Platte 9 vorgesehen, die mit Ausnahme einer einen Führungskanal 10 bildenden Nut flächig gegen die Oberseite der unteren Platte 8 anliegt. Die Platten 8 und 9 bilden im wesentli-

chen die untere Werkzeughälfte des Werkzeuges 7a.

Das Werkzeug 7a besitzt weiterhin eine obere Platte 11, die starr mit dem beweglichen Teil der Presse zusammenwirkt und mit diesem Teil in vertikaler Richtung auf- und abbewegt wird (Doppelpfeil A). Der Rückhub der Platte 11 aus ihrer untersten, dem geschlossenen Zustand des Werkzeuges 7a entsprechenden Arbeitsstellung in ihre oberste, dem geöffneten Zustand des Werkzeuges 7a entsprechende Ausgangsstellung erfolgt beispielsweise durch nicht dargestellte Federn. Die Platte 11 ist mehrfach an den Platten 8 und 9 geführt, so beispielsweise auch durch den an der Platte 11 befestigten, über die Unterseite dieser Platte in vertikaler Richtung wegstehenden Schieber 12, der in eine dem Querschnitt dieses Schiebers angepaßte Öffnung 13 der Platten 8 und 9 verschiebbar eingreift. Am Schieber 12 sowie an entsprechenden, nicht dargestellten Führungselementen ist eine Niederhalterplatte 14 in vertikaler Richtung verschiebbar vorgesehen. Diese unterhalb der Platte 11 angeordnete Niederhalterplatte 14 ist über Druckfedern 15 mit der Platte 11 verbunden. Unterhalb der Niederhalterplatte 14 befindet sich der ebenfalls plattenförmig ausgebildete und am Schieber 12 sowie an den weiteren, entsprechenden Führungselementen in vertikaler Richtung geführte Niederhalter 16, der über Distanzklötze 17 starr mit der Niederhalterplatte 14 verbunden ist. Die Platten 11 und 14 sowie der Niederhalter 16 bilden im wesentlichen die obere Werkzeughälfte des Werkzeuges 7a. Bei geschlossenem Werkzeug 7a ist das Werkstückteil 2 zwischen der Platte 9 und dem Niederhalter 16 eingespannt und liegt mit seiner Mittelebene in der Werkzeugebene WE.

Wie die Fig. 1 zeigt, liegen sämtliche Platten, einschließlich der den Niederhalter 16 bildenden Platte mit ihren Oberflächen in vertikalen Ebenen parallel zur Werkzeugebene WE.

Der von einer zur Unterseite der Platte 9 hin offenen Nut gebildete Kanal 10 erstreckt sich in horizontaler Richtung im wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung, mit der die Werkstückteile 2 bzw. der diese Werkstückteile bildende Streifen durch das Werkzeug 7a bewegt werden. Der Kanal 10 dient zum Zuführen der in der Fig. 1 unteren Bolzen 3 in den Fügebereich, und zwar entsprechend dem Pfeil B von der benachbarten Außenseite des Werkzeuges 7a her, die (Außenseite) sich bei der für die Fig. 1 gewählten Darstellung rechts befindet. Im Kanal 10 ist eine Führung oder Führungsschiene 17 für die Bolzen 3 vorgesehen, die (Führungsschiene) von einer Länge eines nach oben hin offenen C-Profiles gebildet ist und in der die Bolzen 3 mit ihrem Kopf 4 nach unten liegend und mit ihrer Bolzenachse in vertikaler Richtung orientiert geführt und gegen Umfallen gesichert sind. Die Führungsschiene 17 erstreckt sich auch aus dem rechten offenen Ende des Kanals 10 heraus. Im Bereich des in der Fig. 1 linken, geschlossenen Endes des Kanals 10 ist ein Fügebolzen 18 vorgesehen, der entsprechend dem Doppelpfeil C in vertikaler Richtung V1 auf- und abbewegbar in der Platte 8 geführt ist. In einer unteren Position, die der Fügebolzen 18 bei geöffnetem Werkzeug 7a einnimmt, liegt die obere Stirnfläche 19 des Fügebolzens 18 in etwa niveaugleich mit der Führungsfläche für die Unterseite der Köpfe 4 in der Führungsschiene 17. In der obersten Stellung des Fügebolzens 18, die dieser bei geschlossenem Werkzeug 7a aufweist, liegt die Stirnfläche 19 auf einem Niveau mit Abstand unterhalb der Oberseite der Platte 9, der (Abstand) gleich oder etwa gleich der Höhe der Köpfe 4 ist.

Für den Fügebolzen 18 ist in der Platte 9 eine Öffnung 20 vorgesehen, deren Querschnitt zumindest gleich dem Außenquerschnitt der Köpfe 4 der Bolzen 3 ist. Der Öffnung 20 achsgleich (Achse V1) gegenüberliegend besitzt der Niederhalter 16 eine Öffnung 21, deren Durchmesser in etwa gleich, d. h. bevorzugt geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des Schaftes 6 der Bolzen 3. An der Unterseite des Niederhalters 16 ist die Öffnung 21 von einer geringfügig über die Unterseite des Niederhalters 16 wegstehenden Stauchbuchse 22 umschlossen.

Für die Aufwärtsbewegung des Fügebolzens 18 stützt sich dieser mit seiner unteren Stirnfläche gegen einen in der Platte 8 in vertikaler Richtung auf- und abwärts geführten Keilschieber 23 mit Schräge 24 ab, die mit der entsprechenden Schräge eines Keilschiebers 25 zusammenwirkt, der in der Platte 8 in horizontaler Richtung hin- und herschiebbar (Doppelpfeil D) geführt ist. Der Keilschieber 25 wirkt mit einer weiteren Schräge mit einer Schräge 26 zusammen, die am unteren Ende des Schiebers 12 vorgesehen ist. Die Rückstellung des Fügebolzens 18 sowie der Keilschieber 23 und 25 in ihre jeweilige Ausgangsstellung erfolgt z. B. durch nicht näher dargestellte Federmittel. Das Rückstellen des Fügebolzens 18 sowie der Keilschieber 23 und 25 kann auch ganz oder teilweise durch eine formschlüssige Verbindung zwischen diesen Elementen, insbesondere auch zwischen dem Schieber 12 und dem Keilschieber 25 erfolgen.

Wie aus der Fig. 1 zu ersehen ist, schließt sich die Schräge 26 an eine im wesentlichen vertikale Führungsfläche 27, die für den Keilschieber 25 am Schieber 12 gebildet ist, und zwar derart, daß in vertikaler Richtung nach oben auf die Führungsfläche die Schräge 26 folgt. Solange beim Abwärtsbewegen der Platte 11 bzw. des Schiebers 12 der Keilschieber 25 gegen die Führungsfläche 27 anliegt, wird dieser Keilschieber nicht im Sinne eines Anhebens des Fügebolzens 18 bewegt. Die Ausbildung der Führungsfläche 27 und der anschließenden Schräge 26 ist so gewählt, daß der Fügebolzen 18 zwar vor dem endgültigen Schließen des Werkzeuges 7a, also dann, wenn die Platte 11 mit ihrer Unterseite starr gegen die Oberseite der Niederhalterplatte 14 anliegt, seine oberste Position erreicht hat, aus seiner untersten Ausgangsposition allerdings erst dann bewegt wird, wenn nach Einleitung der Schließbewegung des Werkzeuges der Niederhalter 16 aufgrund der Druckfedern 15 mit einer vorgegebenen Kraft gegen das jeweilige, zwischen diesem Niederhalter und der Zwischenplatte 9 eingespannte Werkstückteil 2 anliegt.

Ist bei geschlossenem Werkzeug 7a eine Positionierung des Fügebolzens 18 in seiner obersten Position angestrebt, so liegt in der obersten Stellung des Fügebolzens 18 der Keilschieber 23 mit einer unteren im wesentlichen horizontalen Führungsfläche 28 gegen eine ebenfalls im wesentlichen horizontale Führungs- bzw. Gegenfläche 29 des Keilschiebers 25 an.

Mit den Fügebolzen 18 erfolgt das Fügen und Fixieren des in der Fig. 8 linken Bolzens 3. Zum Fügen und Fixieren des in dieser Figur rechten Bolzens 3 ist ein über die Unterseite der Platte 11 wegstehender und starr mit dieser Platte verbundener Fügebolzen 30 vorgesehen, dessen untere Stirnfläche 31 bei vollständig geöffnetem Werkzeug 7a im Bereich oder oberhalb der Ebene der Oberseite einer horizontalen Führung 32 vorgesehen ist, in der die Bolzen 3 mit ihren Schäften 6 nach unten gerichtet wiederum von der in der Fig. 1 rechten Außenseite des Werkzeuges 7a, d. h. in Rich-

tung des Pfeiles E zugeführt werden, und zwar an einen Einsetzkopf 33, welcher an der Platte 14 und am Niederhalter 16 starr befestigt ist und einen vertikalen Führungs- bzw. Einsetzkanal 34 bildet, der an der Unterseite des Niederhalters 16 offen ist. Der Einsetzkanal 34 liegt achsgleich mit der vertikalen Achse V2 des Fügebolzens 30 und auch achsgleich mit der Achse einer Öffnung 35, die in der Platte 9 vorgesehen ist, ansonsten jedoch der Öffnung 21 entspricht und dementsprechend auch an der Oberseite der Platte 9 von einer Stauchbuchse 36 umschlossen ist. In der untersten Stellung bei geschlossenem Werkzeug 7a liegt die Stirnfläche 31 auf einem Niveau mit einem Abstand über der Unterseite des Niederhalters 16, der (Abstand) gleich oder etwa gleich der Höhe des Kopfes 4 ist. Beim Schließen des Werkzeuges 7a bewegt sich die Stirnfläche 31 durch den Einsetzkanal 34 nach unten und nimmt dadurch den in der Führung 32 bereitstehenden ersten Bolzen 3 mit. Damit dieser Bolzen 3 im Einsetzkanal 34 des Elementes 33 ordnungsgemäß geführt ist (insbesondere auch ohne Verkippen) und auch nicht wahllos durch diesen Einsetzkanal nach unten fällt, sind am Element 33 Klinkenelemente bzw. Schwenkhebel 37 vorgesehen. Jeweils drei Schwenkhebel 37 bilden eine Klinkenanordnung bzw. Rückhalteeinrichtung, in der die drei Hebel 37 um 120° um die Achse des Einsetzkanals 34 gegeneinander versetzt sind. Die Hebel 37 sind jeweils an ihrem oberen Ende um die Achse eines Gelenkbolzens 38 schwenkbar gelagert, wobei diese Schwenkachsen sämtlicher Hebel 37 einer jeden Klinkenanordnung in einer gemeinsamen horizontalen Ebene liegen und die Tangenten an eine die vertikale Achse V2 umschließende Kreislinie bilden. Die Hebel 37 sind flache Hebel und sind jeweils mit ihren Oberflächenseiten senkrecht zur Achse des zugehörigen Gelenkbolzens 38 orientiert. Durch Druckfeder 39 sind die Hebel 37 jeweils bezogen auf die Achse V2 radial nach innen vorgespannt. Weiterhin bilden die Hebel 37 jeweils an ihrer dieser Achse zugewandten, innerliegenden Kante eine Schräge 40 derart, daß in vertikaler Richtung nach unten der jeweilige radiale Abstand jeder Schräge 40 von der Achse V2 abnimmt.

In den Fig. 1 und 6 sind drei Klinkenanordnungen in vertikaler Richtung übereinander vorgesehen. Bei geöffnetem Werkzeug 7a gelangt der erste Bolzen 3 aus der Führung 32 in den Einsetzkanal 34 und wird an seinem Kopf 4 an den Hebeln 37 der obersten Klinkenanordnung festgehalten. Der Schaft 6 dieses Bolzens 3 reicht dabei bis an die unteren Enden der Hebel 37 der darunterliegenden Klinkenanordnung, d. h. das untere Ende dieses Schaftes 6 ist von den Hebeln 37 der darunterliegenden Klinkenanordnung umschlossen. Beim Schließen des Werkzeuges 7 wird der im Einsetzkanal 34 befindliche Bolzen 3 durch den Fügebolzen 30 nach unten bewegt, wobei sich dieser Fügebolzen 30 und der Kopf 4 des Bolzens 3 an den federnd radial nach außen ausweichenden Hebeln 37 der obersten Klinkenanordnung vorbeibewegen und schließlich der Kopf 4 des Bolzens 3 gegen die Hebel 37 der mittleren Klinkenanordnung anliegt. Das Ende des Schaftes 6 dieses Bolzens ist dann von den Hebeln 37 der untersten Klinkenanordnung umschlossen. Unter Ausweichen der Hebel 37 der mittleren und anschließend der unteren Klinkenanordnung kann somit der jeweilige Bolzen 3 im Kanal 34 des Einsetzkopfes 33 nach unten bewegt werden und ist dabei ständig mit seiner Achse in vertikaler Richtung orientiert.

Die Arbeitsweise des Werkzeuges 7a läßt sich, wie folgt, beschreiben:

In dem Fügebereich gemäß Fig. 1 vorausgehenden Arbeitsbereichen erfolgt u. a. auch das Vorlochen und Aufkelchen (Öffnungen 41 und 42 mit kegelstumpfförmigen Rand) des jeweiligen Werkstückteils 2, das dann am Fügebereich so positioniert ist, daß die Öffnung 41 mit der nach unten gerichteten Aufkelchung achsgleich mit der Achse V1 und die Öffnung 42 mit der nach oben gezogenen Aufkelchung achsgleich mit der Achse V2 liegt. Beim Schließen des Werkzeuges 7a wird zunächst das betreffende Werkstückteil 2 in dieser Positionierung zwischen den Niederhalter 16 und der Platte 9 festgeklemmt bzw. positioniert, und zwar aufgrund der Kraft der Druckfedern 15. Erst wenn dieser Zustand erreicht ist, in welchem dann auch der Keilschieber 25 gegen die Schräge 26 anliegt, wird beim weiteren Schließen des Werkzeuges 7a der Fügebolzen 18 und der auf der Stirnfläche 19 aufstehende Bolzen 3 nach oben bewegt und mit seinem Schaft 6 durch die Öffnung 41 in die Öffnung 21 eingeführt, so daß schließlich der Bund 5 des Bolzens in die Öffnung 41 gelangt. Beim weiteren Schließen wird dann durch Rückformen der Aufkelchung sowie durch zusätzliches Stauchen des Materials des Werkzeugteils 2 durch die Stauchbuchse 22 der Bolzen 3 mit seinem Bund 5 in der Öffnung 41 festgelegt bzw. verpreßt. In ähnlicher Weise erfolgt gleichzeitig mit Hilfe des Fügebolzens 30 das Einsetzen eines Bolzens 3 in die Öffnung 42 und das Festlegen dieses Bolzens 3 mit seinem Bund 5 in dieser Öffnung, wobei durch die Öffnungen 21 und 35 jeweils eine Zentrierung der Bolzen 3 beim Fügen bzw. Einsetzen in das Werkstückteil 2 erfolgt. Zur Erhöhung der drehsicheren Befestigung der Bolzen 3 können diese am Bund 5 jeweils mit einer Rändelung versehen sein. Grundsätzlich ist es selbstverständlich auch möglich, daß die Bolzen 3 zumindest im Bereich des Bundes 5 einen von der Kreisform abweichenden Querschnitt, beispielsweise einen Vierkant- oder Sechskant-Querschnitt besitzen.

Nach dem Festlegen der Bolzen 3 in einem Werkstückteil 2 wird bei geöffnetem Werkzeug 7a der die Werkstückteile 2 bildende Streifen mittels einer nicht dargestellten, am Werkzeug vorgesehenen Aushebeeinrichtung so weit angehoben, daß der Schaft 6 des von oben in das Werkstückteil 2 eingeführten Bolzens 3 außer Eingriff mit der Öffnung 35 und damit auch der Kopf 4 des von unten in das Werkstückteil 2 eingesetzten Bolzens 3 außer Eingriff mit der Öffnung 20 kommen. Anschließend wird der von den Werkstückteilen 2 gebildete Streifen um den Abstand zweier Werkstückteile 2 weiterbewegt, so daß dann in der beschriebenen Weise in ein neues Werkstückteil 2 die beiden Bolzen 3 eingesetzt werden können.

Grundsätzlich ist es auch möglich, daß am Fügebereich nur ein Einsetzen der Bolzen 3 von oben erfolgt bzw. dort nur die hierfür notwendigen Mittel vorgesehen sind, oder aber nur ein Einsetzen von unten mit den hierfür notwendigen Mitteln erfolgt, wobei das Zuführen und Einsetzen der Bolzen 3 von unten (mit Fügebolzen 18) u. a. den Vorteil eines besonders kleinen Aushehubes hat.

Generell hat die beschriebene seitliche Zuführung der Bolzen 3 innerhalb des Werkzeugs in den Bereich der Fügebolzen 18 und 30 den Vorteil, daß das Werkzeug 7a in seinem Fügebereich einfach gestaltet werden kann und insbesondere auch relativ kleine Arbeitshübe für das Werkzeug möglich sind.

Wie die Fig. 3 bis 5 zeigen, kann die Zuführung der Bolzen 3 an die Führung 17 bzw. in den Fügebereich (Fügebolzen 18) in unterschiedlichster Weise erfolgen.

Bei der Ausführung nach der Fig. 3 werden die Bolzen 3 über einen Kanal 43 einzeln oder in Reihen von oben her zugeführt. Ein Schieber 44, der entsprechend dem Doppelpfeil F im Arbeitstakt des Werkzeugs in Längsrichtung des Kanals 10 hin- und herbewegbar ist, schiebt in diesem Kanal 10 bzw. in der Führung 17 die von mehreren Bolzen 3 gebildete Bolzenreihe immer dann um einen Bolzen 3 in Richtung des Pfeiles B weiter, wenn der Fügebolzen 18 in seine Ausgangsstellung zurückgekehrt ist, da daß beim Schließen des Werkzeuges 7a immer ein Bolzen 3 auf der Stirnfläche 19 bereitsteht.

Während bei der Ausbildung nach Fig. 3 im Normalbetrieb mehrere Bolzen 3 in der Führung 17 angeordnet sind und diese Führung bei gefederten Antrieb des Schiebers 44 mit einem entsprechend großen maximalen Hub als Pufferspeicher verwendet werden kann, gelangt bei der Ausführung nach Fig. 4 jeweils nur ein Bolzen 3 in die Führung 17 und wird mit dem Schieber 44 in einem einzigen Hub über die gesamte Länge der Führung 17 bewegt.

Bei der Ausführung nach Fig. 5 erfolgt das Zuführen der Bolzen 3 in den Bereich des Fügeschiebers 18 ohne den Schieber 44. Der hierbei benötigte Staudruck zum Weiterbewegen der Bolzen 3 in der Führung 17 wird entweder durch Schwerkraft (z. B. bogenförmige Förderschienen 45) oder durch Vibration (z. B. Vibrations- bzw. Längsförderer 46) erzeugt. Grundsätzlich können hierfür auch andere mechanische Mittel, z. B. Federmittel usw. Verwendung finden.

Fig. 2 zeigt ein Werkzeug 7b, welches sich von dem Werkzeug 7a der Fig. 1 im Prinzip nur dadurch unterscheidet, daß anstelle einer starren Platte 9 eine durch Druckfedern 47 gegenüber der Platte 8 gefederte Platte 9' verwendet wird. Bei dieser Ausführung entfällt dann der Fügebolzen 18. Die von unten einzusetzenden Bolzen 3 werden jeweils einzeln von der Seite her mittels eines Schiebers 48, der in horizontaler Richtung hin- und herbewegbar ist (Doppelpfeil G) bei geöffnetem Werkzeug 7b in die Einschub- bzw. Fügeposition unter der Öffnung 41 des bereitstehenden Werkstückteils 2 bzw. unter die Öffnung 21 des Niederhalters 16 bewegt. Jeder Bolzen 3 steht dabei mit seinem nach unten gerichteten Kopf 4 auf einer an der Platte 8 vorgesehenen Führung 49 auf, die bei geschlossenem Werkzeug 7b eine starre Anlage bildet. Beim Schließen des Werkzeuges 7b wird der auf der Führung 49 bereitstehende Bolzen 3 mit seinem Bund 5 in die Öffnung 41 eingefügt. Beim endgültigen Schließen erfolgt dann wiederum durch Rückformen der Aufkelchung das Verbinden des Bolzens 3 mit dem Werkstückteil 2 durch Verpressen, wobei auch bei dieser Ausführung der Durchmesser der Öffnungen 41 und 42 im aufgekelchten Zustand des Werkstückteils 2 bevorzugt größer ist als der Durchmesser des Bundes 5, so daß nach dem Rückformen sowie nach erfolgter Stauchung die Bolzen 3 zwar zuverlässig am Werkstückteil 2 gehalten sind, beim Einfügen der Bolzen 3 aber eine vom Werkstückteil 2 unbehinderte Zentrierung dieser Bolzen 3 möglich ist. Die Federn 15 und 47 sind hinsichtlich der von ihnen erzeugten Kräfte so aufeinander abgestimmt, daß durch die höhere Kraft der Federn 47 das jeweilige Werkstückteil 2 zunächst zwischen dem Niederhalter 16 und der Platte 9' gespannt bzw. fixiert ist, bevor sich die von der Platte 9', dem Niederhalter 16 und dem dazwischen liegenden Werkstückteil 2 gebildete Anordnung nach unten bewegt.

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, daß Änderun-

gen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden wenigstens eines ersten Werkstückteils (3) mit einem zweiten Werkstückteil (2) in einem Fügebereich eines Folgewerkzeugs (7a, 7b, in welchem die zweiten Werkstückteile in einer Transportrichtung von einem Stanz- und Umformbereich an den Fügebereich transportiert werden, wobei das Verbinden durch Einsetzen des ersten Werkstückteils (3) in das zwischen einem Niederhalter (16) und einer Platte (9, 9') als Gegenelement des Werkzeugs (7a, 7b) angeordnete zweite Werkstückteil (2) sowie durch anschließendes Fixieren des ersten Werkstückteils (3) im zweiten Werkstückteil (2) durch Materialverformung des zweiten Werkstückteils mittels zweier Elemente des Folgewerkzeugs erfolgt, die sich zumindest am Ende der Schließbewegung des Werkzeugs (7a, 7b) starr aufeinander zubewegen, und wobei der Niederhalter (16) das zweite Werkstückteil (2) vor dem Einsetzen des ersten Werkstückteils (3) einspannt, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Werkstückteil (3) in den Fügebereich (7a, 7b) derart eingesetzt wird, daß es gegenüber der Öffnung (41, 42) des zweiten Werkstückteils (2) liegt, und daß nach dem Einsetzen des ersten Werkstückteils (3) das Fixieren dieses Werkstückteils mit dem zweiten Werkstückteil (2) unter Rückformen einer Aufkelchung (41, 42) durch Verpressen des Materials des zweiten Werkstückteils (2) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fixieren des ersten Werkstückteils (3) am zweiten Werkstückteil (2) bei gleichzeitigem Stauchen des Materials des zweiten Werkstückteils (2) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Einsetzen des ersten Werkstückteils (3) in die Öffnung des zweiten Werkstückteils (2) entgegen der Aufkelchung (41, 42) erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das erste Werkstückteil ein Bolzen (3) mit einem Schaft (6) und mit einem an einem Ende des Schaftes (6) vorgesehenen Kopf (4) ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Fügebereich das Rückformen der Aufkelchung bei an dem einen Werkzeugteil (18, 30) abstützenden Kopf zwischen diesem Kopf und dem anderen Werkzeugteil (16, 9, 9') erfolgt.
5. Folgewerkzeug mit zwei Werkzeughälften (8, 9, 9'; 11, 14, 16), die zum Öffnen und Schließen des Werkzeugs (7a, 7b) in einer ersten Achsrichtung (V1, V2) relativ zueinander bewegbar sind und die bei geschlossenem Werkzeug zwischen sich eine Werkzeugebene (WE) bilden, mit wenigstens einem im Werkzeug ausgebildeten Fügebereich zum Einsetzen und anschließenden Fixieren eines ersten Werkstückteils (3) in bzw. an einem zweiten Werkstückteil (2) durch Materialverformung des zweiten Werkstückteils (2) mittels zweier, jeweils an einer Werkzeughälfte vorgesehener Elemente des Werkzeugs (7a, 7b), wobei die Mittel zum Zuführen der ersten Werkstückteile (3) an dem Fügebereich von wenigstens einer Führung (17, 32, 49) gebildet sind, die innerhalb des Werkzeugs (7a, 7b) ausgebildet ist

und sich in einer im wesentlichen senkrecht zur ersten Achsrichtung (V1, V2) verlaufenden zweiten Achsrichtung (B, E) von einer Außenseite des Werkzeugs (7a, 7b) bis an den wenigstens einen Fügebereich erstreckt, wobei an einer ersten Werkzeughälfte ein Niederhalter (16) ausgebildet ist und eine zweite Werkzeughälfte ein diesem Niederhalter gegenüberliegendes Gegenelement aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Führung zum Zuführen der ersten Werkstückteile (3) gegenüber der Werkzeugebene (WE) versetzt und im wesentlichen parallel zu dieser Werkzeugebene (WE) vorgesehen ist, daß an dem wenigstens einen Fügebereich an mindestens einer Werkzeughälfte (8, 9; 11, 14, 16) wenigstens ein Fügebolzen (18; 30) vorgesehen ist, der in der ersten Achsrichtung (V1, V2) hin- und herbewegbar ist, um wenigstens ein erstes Werkstückteil (3) für das Einsetzen in das jeweilige zweite Werkstückteil (2) in dem Bereich der Werkzeugebene (WE) zu bringen, und daß der Fügebolzen (18, 30) zusammen mit einem gegenüberliegenden Element (16, 22; 9, 36) der anderen Werkzeughälfte als Verpreßwerkzeug ausgebildet ist.

6. Folgewerkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Fügebolzen (18) des wenigstens einen Fügebereichs in der diesen Fügebolzen aufweisenden Werkzeughälfte (8, 9) in der ersten Achsrichtung (V1) verschiebbar geführt ist, und daß Antriebselemente, vorzugsweise Keilschieber (12, 23, 25) vorgesehen sind, um den Führungsbolzen (18) bei einer Relativbewegung zwischen den Werkzeughälften (8, 9; 11, 14, 16) zu bewegen, und zwar in der ersten Achsrichtung (V1) entgegen derjenigen Bewegungsrichtung, in der sich die andere Werkzeughälfte (11, 14, 16) relativ zu der den Fügebolzen (18) aufweisenden Werkzeughälfte (8, 9) bewegt.

7. Folgewerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Fügebolzen (30) an der ersten Werkzeughälfte (11, 14, 16) starr angeordnet ist.

8. Folgewerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an einer der beiden Werkzeughälften, vorzugsweise an der zweiten Werkzeughälfte (8, 9') die Führung (49) zum Zuführen der ersten Werkstückteile (3) ausgebildet ist, und daß an dieser Werkzeughälfte die Platte (9') als Gegenelement federnd so gelagert ist, daß beim Schließen des Werkzeugs das zwischen dem Niederhalter (16) und der Platte (9') eingespannte zweite Werkstückteil (2) auf das vorzugsweise starr in einer Fügeposition bereitstehende erste Werkstückteil (3) zubewegt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



